

APLICACIÓN WEB PARA EVALUACIÓN FORMATIVA UNIVERSITARIA BASADA EN COMPETENCIAS

Beatriz E. Florián Gaviria, José Julián Bustos R. y Fernando Uribe Narváez
Universidad del Valle, Cali (Colombia)

Resumen

En este artículo se describe el Sistema de Evaluación Web desarrollado para la Universidad del Valle (SEUV). Las principales características de este sistema son: 1) se propone como una aplicación de apoyo a la educación virtual, 2) permite la evaluación formativa de los alumnos, 3) todos los ítems del banco de preguntas se clasifican bajo competencias específicas y transversales, y 4) permite establecer la relación entre la jerarquía de conocimientos de los currículos universitarios y las áreas temáticas definidas para los Exámenes de Calidad de Educación Superior en Colombia (ECAES). La arquitectura de este sistema se constituye de cinco sub-módulos, donde cada uno se encarga de diferentes etapas del proceso de evaluación. La aplicación fue probada en la ejecución de exámenes de asignaturas de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación (EISC) y para el desarrollo de simulacros de exámenes ECAES de la misma escuela de la Universidad del Valle, Cali (Colombia).

Palabras claves: Evaluación, competencias, herramienta de evaluación, ECAES, evaluación formativa.

Abstract

In this paper a Web Assessment System developed in the University of Valle (SEUV) is described. The main system characteristics are: 1) it was proposed as a virtual education support tool, 2) it allows a formative assessment of students, 3) every item repository is classified under specific and transversal competences, and 4) it permits establish a relationship between the university curricula knowledge hierarchy and the thematic areas defined for the ECAES tests (Colombian High Quality and Education Tests). The architecture of this system consists of 5 sub-modules, where each one is responsible for different stages in the assessment process. The application tool was proved in the execution of tests in courses, of the EISC (School of System Engineering and Computation) and in the ECAES simulation tests.

Keywords: Assessment, competencies, evaluation tool, ECAES, formative assessment.

Introducción

La Universidad del Valle en su Plan Estratégico 2005-2015 (Universidad del Valle, 2004) busca la innovación, virtualización y flexibilización pedagógica y curricular utilizando, entre otras, las siguientes estrategias:

1) Formación integral con capacidades flexibles y universalmente transferibles con estándares de calidad internacionales. 2) Incorporación efectiva de las nuevas tecnologías de información y comunicación a la docencia e investigación. 3) Promoción de la educación virtual, abierta y a distancia, en sus diferentes combinaciones, sin considerarla un subsistema autónomo e independiente de los demás, sino una modalidad que puede ser utilizada para la educación de adultos tanto en Cali como en Regionalización. 4) Fomento a los procesos de innovación pedagógica y curricular. 5) Creación de planes de inversión permanente en las nuevas tecnologías de la información.

En vista de lo anterior, se hace pertinente generar herramientas que permitan incorporar nuevas tecnologías virtuales dentro de la innovación pedagógica y curricular bajo estándares de calidad internacional tanto para los programas presenciales como para los programas a distancia de la Universidad del Valle.

En Colombia, la referencia de medición de estándares de calidad en programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior son los Exámenes de Calidad de Educación Superior (ECAES). La descripción del marco legal se encuentra en ICFES (2004). Los exámenes ECAES retoman las características específicas de calidad de los programas académicos definidas por el Ministerio de Educación Nacional y entre sus objetivos fundamentales está el de comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de pregrado. Sin embargo, como lo sugiere Cérquera (Cérquera *et al.*, 2008), la aplicación inmediata de pruebas, sin dar lugar a que las instituciones cambien sus metodologías de enseñanza y aprendizaje y realicen

un proceso de ajuste, actualización y apropiación curricular, trae como consecuencia que se estén evaluando por competencias a unos estudiantes que no han sido formados en una metodología acorde con la evaluación.

Centrándose en el contexto de evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje, generalmente, la evaluación se desarrolla independientemente de los procesos de aprendizaje (Koper *et al.*, 2009) y como última etapa del proceso formativo. Recientemente, se ha hecho más énfasis en integrar la evaluación con otros elementos claves del diseño educativo y del desarrollo de competencias como se muestra en Koper *et al.* (2009), y Paquette (2007). Con el propósito de integrar adecuadamente la evaluación dentro del proceso de aprendizaje, se generan algunas propuestas como Joosten-ten, Paquette y Carvajal (Joosten-ten *et al.*, 2007; Paquette, 2007; Carvajal *et al.*, 2008) cuyas ideas principales son: 1) Introducir la evaluación como otro elemento clave del proceso de aprendizaje y 2) Enlazar los objetivos de aprendizaje o adquisición de competencias con una o más formas de evaluación. De esta manera, la evaluación se convierte en una medición evolutiva del aprendizaje del estudiante. Adicionalmente, la evaluación se vuelve una buena fuente de retroalimentación al estudiante. Algunas herramientas que presentan cierto grado de evaluación formativa y por competencias dentro de ambientes de aprendizaje virtual son presentadas por Paquette (2007), Carrion *et al.* (2005), Conejo *et al.* (2004), Jurado *et al.* (2008), Petrov *et al.* (2008).

Tomando en cuenta todo lo anterior, una de las herramientas que puede cumplir con el perfil estratégico para la Universidad del Valle es una aplicación de evaluación virtual basada en medición de competencias y características específicas de calidad. Con esta herramienta se pueden apoyar los procesos de aprendizaje y recoger evidencia sobre el nivel de comprensión de los alumnos sobre un dominio de acción o sobre el desarrollo de una habilidad particular durante sus cursos y/o durante toda su vida académica en la universidad. Se hace necesario, que las competencias y características específicas de calidad a medir sigan los lineamientos establecidos en los ECAES. La herramienta debe permitir una evaluación integrada con el proceso formativo

de los estudiantes en diferentes momentos para potenciar cambios en la metodología de enseñanza y apropiación curricular por competencias.

Este artículo presenta el Sistema de Evaluación Universidad del Valle (SEUV), la herramienta de evaluación tipo ECAES para las asignaturas y planes de estudio de la Universidad del Valle, una herramienta de software desarrollada como alternativa para la incorporación de la evaluación virtual dentro del proceso de aprendizaje de los alumnos de la Universidad del Valle, basada en medición de competencias y estándares de calidad específicos. Su desarrollo mediante el uso de software libre y utilizando tecnologías RIA (por sus siglas en inglés *Rich Internet Application*) (Eichorn, 2006), garantiza, en alguna medida, contar con una herramienta de bajo costo, útil, novedosa, con características enriquecidas en su interfaz al usuario y accesible de manera remota. Retomando las experiencias aprendidas con una herramienta de evaluación en línea anterior de la Universidad del Valle y potenciando las nuevas características deseadas, en el año 2007 se inició este proyecto para el diseño, implementación y pruebas de esta nueva herramienta de evaluación virtual.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta el modelo de evaluación formativo propuesto con la herramienta; en segundo lugar, se hace una descripción de la arquitectura de la aplicación y las especificaciones de hardware y software adicional que la soportan; en tercer lugar, se describen las especificaciones funcionales y las interfaces de la aplicación; en cuarto lugar, se describen las pruebas y resultados que están orientados a demostrar el cumplimiento de los requerimientos y la funcionalidad de la herramienta y finalmente, se describen las conclusiones e ideas de trabajo futuro.

Evaluación formativa con SEUV

En la escala de madurez para sistemas de evaluación educativos recopilada (Koper *et al.*, 2009) se describen 3 niveles. El primer nivel de la escala es

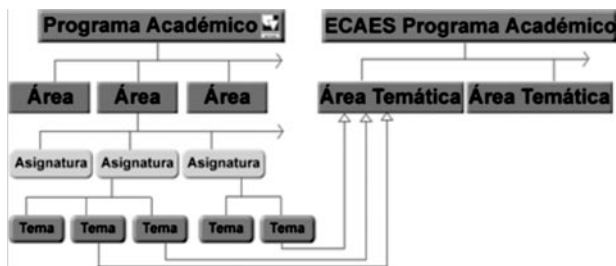
el de *auto-evaluación*, donde la herramienta presenta al alumno un examen y le califica sus respuestas para este nivel el examen suele ser aplicado como una actividad final del proceso de aprendizaje del estudiante. El segundo nivel estaría representado por una *evaluación formativa*, donde se realizan diferentes evaluaciones a lo largo del proceso de aprendizaje, en estas evaluaciones intervienen el alumno y también el profesor con retroalimentación, además la evaluación está orientada a medir los objetivos de aprendizaje establecidos para el curso. Por último, el tercer nivel es la *evaluación por competencias* que involucra las características del nivel anterior y además asocia los objetivos de aprendizaje a la medición de competencias específicas, este último nivel puede superar el ámbito de un solo curso cuando las competencias a medir se desarrollan a través de varios cursos. En este último nivel el sistema de evaluación debe brindar diferentes tipos de evaluación; además de la evaluación teórica individual tradicional en este nivel debe existir algún tipo de evaluación para valorar las habilidades técnicas y algún otro tipo de evaluación para tomar en cuenta la calificación y retroalimentación de los compañeros en tareas colaborativas.

SEUV, hasta el momento, se clasifica en el nivel 2 de la escala de madurez descrita anteriormente y presenta algunas de las características del tercer nivel. SEUV se propone como una herramienta web para acompañar el proceso de aprendizaje de los alumnos durante su vida en la universidad. Partiendo de los diferentes exámenes en el transcurso de sus asignaturas (al menos 2 parciales y sus correspondientes), los alumnos pueden entrenarse continuamente en el formato de preguntas ECAES y las competencias evaluadas en ellos. SEUV puede utilizarse también para simulacros ECAES completos de todo un programa académico.

La retroalimentación del profesor en SEUV se presenta al momento de entregar la calificación al alumno donde para las respuestas que ha fallado se presentan la justificación de por qué su selección no es la correcta y también la justificación de la opción correcta, esta información ha sido previamente almacenada por el/los profesor/es que creó/aron la pregunta.

La propuesta de evaluación formativa de SEUV requiere que se establezca la correspondencia entre la estructura de conocimiento cubierto en las asignaturas de la universidad y la estructura de áreas temáticas propuesta para cada programa académico en los ECAES. En SEUV al definir un tema de una asignatura se debe establecer el área temática ECAES que le corresponde, temas de diferentes asignaturas pueden tener relación con una misma área temática ECAES. La gráfica 1 muestra la forma en que se establece la relación entre ambas jerarquías de conocimiento en SEUV. Las relaciones se establecen técnicamente mediante llaves foráneas en la base de datos.

Gráfica 1. Relación entre jerarquía de conocimientos específicos Universidad y ECAES



Hacer esta correspondencia genera un modelo sostenible de mantenimiento y actualización del banco de preguntas para simulacros ECAES de programas académicos en la universidad ya que las preguntas generadas para un tema específico de una asignatura nutren a su vez el banco de preguntas de algún área temática ECAES de su programa académico. La tarea de generar preguntas para un simulacro de ECAES completo se convierte en una labor colaborativa de los profesores de cada programa académico.

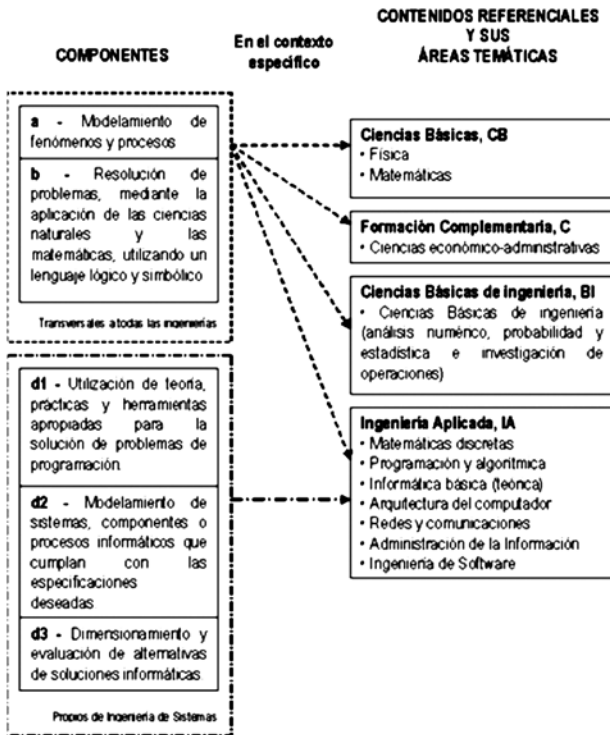
Aunque el tercer nivel de escala de madurez para sistemas de evaluación educativos no está totalmente soportado por SEUV, sí se han clasificado todas las preguntas del banco bajo la definición de competencias. Se pueden encontrar diferentes definiciones para el concepto competencia. El artículo (Cérquera *et al.*, 2008) hace una recopilación de al menos siete de éstas. En la tabla 1 se han condensado las definiciones de competencias

más cercanas a la implementada en SEUV. Para SEUV dos tipos diferentes de competencias son consideradas: genéricas o competencias transversales y competencias específicas. Las *competencias genéricas* afectan varios campos, son transferibles a una multitud de funciones y programas de entrenamiento y se enfocan en el “ser”. Por otra parte, las *competencias específicas* están directamente relacionadas con una ocupación específica y se enfocan en el “conocimiento” y “hacer”, para el ECAES este conocimiento debe enmarcarse dentro de un contexto particular. Es así como para el ECAES se definen los conceptos componente y contenido referencial (ICFES, 2008), para referirse a una competencia específica aplicada en un contexto particular. La gráfica 2 ilustra la caracterización de competencias específicas del ECAES para el caso del programa académico de ingeniería de sistemas.

Tabla 1. Definiciones de competencia afines con SEUV

Marco de la definición	Definición de competencia
Proyecto Tuning Europa, 2003 Proyecto Tuning Latinoamérica, 2005	Competencias específicas son las que se relacionan con cada área temática, en las cuales es preciso formar y desarrollar conocimientos y habilidades específicas, estas competencias son cruciales para cada titulación ya que son las que arrojan las bases de los programas conducentes a la obtención de un título universitario y le confieren consistencia e identidad a una profesión determinada. Competencias genéricas son aquellas que pudieran generarse en cualquier titulación, son consideradas importantes por ciertos grupos sociales, comunes a todas o casi todas las titulaciones.
ICFES, 2000	Competencia es un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias específicas del mismo.
ICFES-ACOFI, 2005	Competencia es una combinación adecuada de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para realizar adecuadamente una tarea, acción o proceso intelectual propios del desempeño profesional en un contexto definido.

Figura 2. Competencias específicas para ingeniería de sistemas en el contexto ECAES



Gráfica 3. Etapas del proceso de evaluación por competencias cubiertas en SEUV



En SEUV las competencias genéricas bajo las cuales se clasifican las preguntas (ítem de evaluación) del banco son aquellas descritas en las pruebas ECAES como competencia interpretativa, argumentativa y propositiva. Para la caracterización de las competencias específicas en SEUV los meta-datos de la cada pregunta retoman los conceptos ECAES de componente y contenido referencial y también la doble clasificación jerárquica de conocimientos específicos (área temática ECAES, tema de asignatura de la universidad). De esta forma, en SEUV se asocian los objetivos de aprendizaje a la medición de competencias específicas.

El modelo educacional para la evaluación por competencias propuesto por Joosten-ten *et al.*, (2007) se compone de seis etapas de las cuales con SEUV se pueden realizar hasta el momento cuatro de ellas. La gráfica 3 muestra las etapas de este proceso de evaluación por competencias, las etapas más oscuras están soportadas por SEUV actualmente.

En la etapa de *diseño del plan de evaluación* se seleccionan los tipos de evaluación apropiados para dar evidencia de las competencias de los estudiantes, se definen las reglas y políticas de presentación de las evaluaciones del curso, se especifica el escenario de evaluación con unidades opcionales y obligatorias y las características del usuario sobre las cuales se tomarán decisiones más adelante. En la etapa de *construcción de ítems* se crean las preguntas con la especificación completa de sus metadatos, el tipo de ítem a construir depende del tipo de evaluación definida en el plan, para SEUV las evaluaciones son de tipo cuestionario en línea siempre. En la etapa de *construcción de evaluación* se definen las características de la evaluación a desarrollar, es decir, cuáles son los tipos de ítem que la componen, cuáles estudiantes presentarán la evaluación, fecha, tiempo, datos de seguridad y en general reglas sobre la evaluación. En la etapa de *ejecución de la evaluación* las unidades de evaluación son presentadas a los estudiantes durante una sesión de evaluación para cada uno, las respuesta

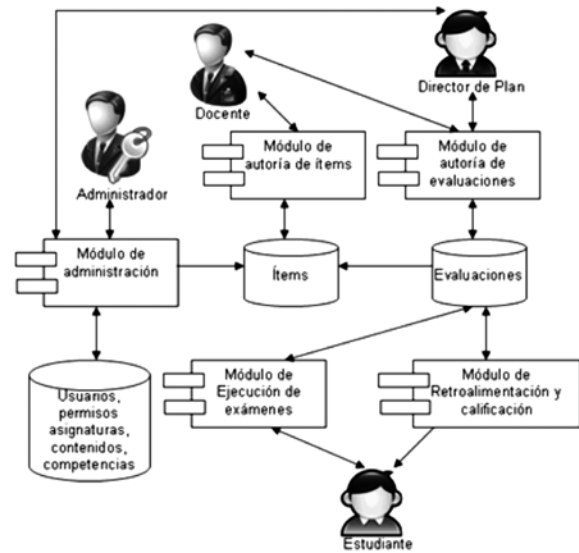
del estudiante son almacenadas en medio persistente. En la etapa de *calificación, clasificación y respuesta* el sistema produce las calificaciones por ítem según las reglas definidas, clasifica el desempeño del alumno comparado con el resto de sus compañeros y presenta la retroalimentación al estudiante. En SEUV la retroalimentación además presenta la justificación de la calificación para aquellas preguntas que calificó como erradas al estudiante. En la etapa de *toma de decisiones* el sistema debe retroalimentar el plan de evaluación para producir adaptaciones al alumno.

Descripción de la arquitectura de la aplicación

La arquitectura de la aplicación está diseñada para facilitar la interoperabilidad entre un número de subsistemas que se describen aquí en relación al actor o usuario del sistema que los usa.

Para cada tipo de usuario de la aplicación presenta una interfaz diferente según los permisos y tareas que puede desarrollar. La aplicación soporta la interacción de cuatro tipos de usuarios diferentes: *Administrador*: es el usuario responsable de realizar las tareas relacionadas con la gestión de usuarios, asignaturas, áreas temáticas, noticias y aplicar restricciones de seguridad para los exámenes; *Estudiante*: es el usuario encargado de presentar los exámenes programados por los profesores y por los directores de plan. Tiene acceso a presentar sus exámenes, ver sus resultados y ver la retroalimentación presentada en la calificación; *Profesor*: es el usuario encargado de configurar y programar los exámenes de las asignaturas a su cargo; para ello debe gestionar la creación de componentes, competencias, temas de las asignaturas, cuestionarios, preguntas del banco de preguntas de las asignaturas (ítems), grupos de estudiantes de sus asignaturas y noticias; *Director Plan*: es el usuario encargado de configurar y programar simulacros ECAES en la escuela que dirige. Por lo tanto, se le asignarán los permisos para gestionar las preguntas, áreas temáticas de su escuela, estudiantes, cuestionarios tipo simulacros de ECAES. La gráfica 4 presenta una representación de los subsistemas de la herramienta y los usuarios que interactúan con cada uno de éstos.

Gráfica 4. Arquitectura de SEUV

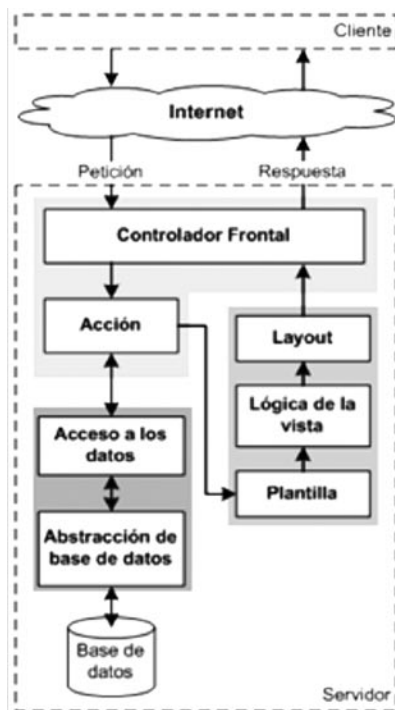


El *módulo de autoría de ítems* es usado por el docente para crear o modificar ítems de evaluación. El *módulo de autoría de evaluaciones* ensambla ítems de evaluación y permite el manejo de colecciones de exámenes por parte de los docentes y el director de plan de cada escuela de la universidad. En los repositorios se almacenan los ítems y evaluaciones creadas por los dos módulos anteriores. El módulo de administración permite gestionar los usuarios, permisos al administrador y la gestión de la estructura de contenidos temáticos al director de plan. El módulo de *ejecución de exámenes* gestiona la presentación y desarrollo de los exámenes. El módulo de retroalimentación y calificación gestiona la presentación de la retroalimentación al estudiante después de terminada su sesión de evaluación.

La aplicación se construyó bajo la plataforma *Symfony* (Potencier *et al.*, 2008); se desarrolló respetando los patrones de diseño allí definidos y utilizando las bibliotecas provistas por la plataforma. *Symfony* implementa el Modelo-Vista-Controlador (MVC) en la estructura de desarrollo que plantea. La gráfica 5 muestra el flujo de trabajo general que se sigue cuando un cliente (usuario Web) realiza una petición para acceder a un recurso del servidor. En primer lugar las peticiones son capturadas por el controlador frontal quien delega la petición a una acción, ésta se encarga de hacer los llamados

necesarios a la lógica del negocio; primero invoca las clases de acceso a datos para consultar y construir la información que se solicita, luego la información se envía a la capa de la vista, en esta capa la información se asocia a una plantilla, la cual determina el aspecto y distribución que con que debe ser desplegado al cliente el resultado de su petición.

Gráfica 5. Flujo de trabajo de la aplicación, tomado de (Potencier *et al.*, 2008)



A nivel tecnológico el sistema construido se clasifica como una aplicación Web 2.0 ya que las herramientas RIA con las que fue desarrollado (plataforma Symfony y AJAX) brindan un nuevo paradigma enriquecido de interacción para los usuarios y amplían su experiencia y relación con la aplicación (Eichorn, 2006). El sistema manejador de base de datos que soporta la aplicación es MySQL y el lenguaje de programación PHP 5.0.

Especificaciones funcionales e interfaces de la aplicación

Con el fin de brindar el soporte de competencias y evaluación formativa planteados, los metadatos

asociados a las preguntas almacenadas en SEUV son numerosos. La tabla 2 describe todos los metadatos asociados a un ítem de evaluación donde los campos sombreados se relacionan con la descripción de competencias de la pregunta.

Tabla 2. Metadatos de las preguntas en SEUV

codigo_pregunta	Identificador de la pregunta en el sistema
profesor_id	Identificador del profesor que creó la pregunta por primera vez
asignatura	Identificador de la asignatura en la Universidad del Valle
Tema	Identificador del tema en la asignatura de la Universidad del Valle
competencia_generica	Identificador de la competencia genérica ECAES de la pregunta
componente	Identificador del componente ECAES de la pregunta
Dificultad	Nivel de dificultad de la pregunta (bajo, medio, alto)
Tiempo	Minutos estimados para responder la pregunta
tipo_pregunta	Identificador del tipo de pregunta ECAES
Enunciado	Texto del enunciado
Enunciado_img	Referencia de la imagen asociada al enunciado (opcional)
opcion_a	Texto de la primera opción de respuesta
opcion_b	Texto de la segunda opción de respuesta
opcion_c	Texto de la tercera opción de respuesta
opcion_d	Texto de la cuarta opción de respuesta
opcion_e	Texto de la quinta opción de respuesta (opcional)
opcion_a_img	Referencia de la imagen asociada a la opción de respuesta a (opcional)
opcion_b_img	Referencia de la imagen asociada a la opción de respuesta b (opcional)
opcion_c_img	Referencia de la imagen asociada a la opción de respuesta c (opcional)
opcion_d_img	Referencia de la imagen asociada a la opción de respuesta d (opcional)

opcion_e_img	Referencia de la imagen asociada a la opción de respuesta e (opcional)
justificacion_respuesta_correcta	Texto con la justificación de la opción de respuesta correcta
justificacion_respuestas_incorrectas	Texto con la justificación de la opción de respuesta incorrecta
Razon	Razón de por qué esta es una pregunta pertinente para ECAES
Habilitado	Indica si la pregunta está o no habilitada para ser seleccionada
profesor_id_ultima_modificacion	Identificador del profesor que modificó por última vez la pregunta

Los tipos de pregunta soportados por la aplicación son todos los definidos para los ECAES: preguntas de selección con única respuesta, preguntas de selección con múltiple respuesta, preguntas de análisis-relación. La aplicación permite el uso de texto enriquecido para la construcción de textos y el soporte de imágenes para los enunciados y las opciones de respuesta. Todos los profesores asociados a una asignatura pueden crear y editar el banco de preguntas de su materia. Los profesores pueden gestionar temas, preguntas, competencias, componentes y grupos de estudiantes. La gráfica 6 muestra una interfaz de gestión de ítems de evaluación.

Gráfica 6. Ejemplo de la interfaz del módulo autoría de ítems

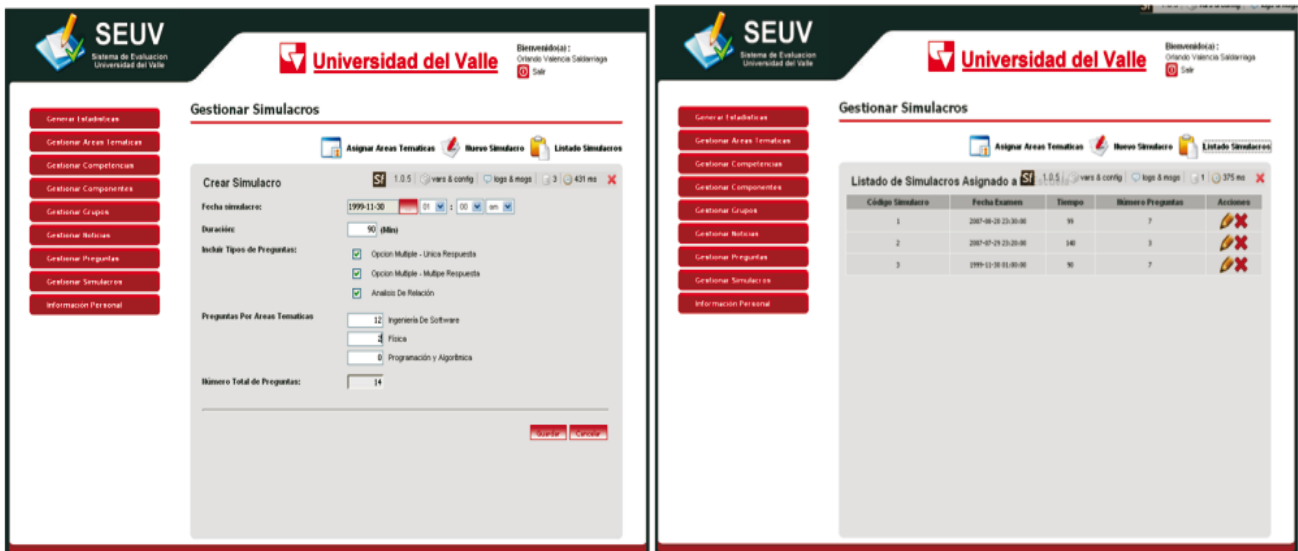
El módulo de *autoría de evaluaciones* tiene dos formas de configuración de exámenes. La primera corresponde a la gestión de evaluaciones para las asignaturas de la universidad, la gráfica 7 muestra la interfaz para gestionar exámenes de asignaturas; como se pueden realizar varias evaluaciones durante la duración de un curso, el módulo permite gestionar las reglas con las cuales se selecciona el nivel de dificultad de las preguntas seleccionadas y los temas

que cubrirá el examen, esta forma de configuración es manejada por los docentes. La segunda forma corresponde a la gestión de simulacros ECAES de un programa académico, la figura 8 muestra dos ejemplos de estas interfaces, esta forma de configuración es manejada por los directores de plan quienes pueden gestionar áreas temáticas, componentes, competencias, datos del simulacro y grupos de estudiantes que lo presentarán.

Gráfica 7. Ejemplo de la interfaz del módulo autoría de evaluaciones para el docente



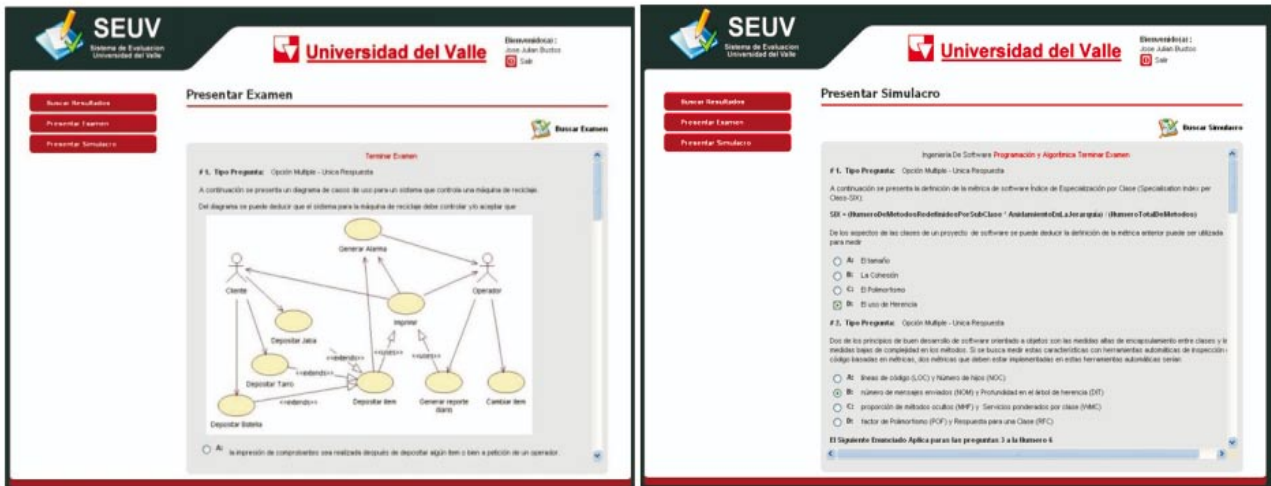
Gráfica 8. Ejemplos de las interfaces del módulo autoría de evaluaciones para el director de plan



El módulo *ejecución de exámenes* tiene dos formas de presentación de evaluaciones, la primera forma corresponde a la presentación de exámenes de asignaturas, la segunda forma corresponde a la presentación

de simulacros de ECAES de un programa académico. La gráfica 9 muestra dos ejemplos de las interfaces de ejecución de exámenes.

Gráfica 9. Ejemplos de las interfaces del módulo ejecución de exámenes



El *módulo de administración* permite al usuario administrador la gestión de usuarios, noticias, atributos de seguridad para la presentación de exámenes y la estructura de facultades y programas académicos de

la universidad. Para el usuario director de plan permite la gestión de asignaturas, temas y áreas temáticas. La gráfica 10 muestra ejemplos de las interfaces del módulo de administración.

Gráfica 10. Ejemplos de las interfaces del módulo de administración



Pruebas

Las pruebas de la aplicación se hicieron validando las funcionalidades implementadas frente a la especificación de requerimientos mediante pruebas dinámicas con el sistema. El banco de datos de ítems de evaluación se construyó para el programa académico de ingeniería de sistemas de la universidad con un total de 200 preguntas. En la etapa de diseño se construyeron las plantillas de pruebas definiendo para cada

requerimiento una prueba dinámica. En la plantilla se especifican los datos de prueba y el resultado esperado. Después de la implementación se prepararon dos experimentos con usuarios seleccionados para exámenes de materias, 2 materias diferentes, con 20 estudiantes en cada prueba y también se preparó un experimento con estudiantes seleccionados de para un simulacro de ECAES en el programa de ingeniería de sistemas (20 estudiantes). Todos los reportes de ejecución de pruebas fueron exitosos.

Conclusiones

Se ha presentado una aplicación de evaluación virtual que permite la evaluación formativa de los alumnos y toma en cuenta la estructuración de contenidos y evidencias de aprendizaje mediante la medición de competencias. La aplicación ha sido probada para la evaluación en ingeniería de sistemas hasta el momento pero el modelo soporta la extensión para otros planes de ingeniería y de otras facultades de la Universidad.

En SEUV se asocia los objetivos de aprendizaje a la medición de competencias específicas. Al hacer este cambio en la metodología de evaluación se contribuye a reducir la brecha entre la medición de calidad nacional y la metodología de enseñanza de la universidad.

Al permitir la edición colaborativa del banco de preguntas de una asignatura por parte de todos los docentes se potencia la calidad y cantidad de los ítems de evaluación almacenados. Al relacionar la jerarquía de conocimiento interna de la Universidad con la definición de áreas temáticas ECAES y luego además almacenar en los metadatos de los ítems de evaluación el identificador hacia ambas jerarquías, es posible que la aplicación propuesta tenga un doble propósito de tipo de evaluación.

Trabajo futuro

Como trabajo futuro se desea vincular la aplicación con el campus virtual de la universidad, el cual se soporta bajo la plataforma educativa Moodle. Esto permitirá el acceso de todos los docentes de la comunidad universitaria a la herramienta, el crecimiento del banco de preguntas para otras áreas del conocimiento y la aplicación general de este tipo de evaluación formativa a todos los estudiantes de la universidad.

Se deben hacer pruebas de usabilidad, rendimiento y carga al sistema construido.

Se deben desarrollar herramientas complementarias que permitan aplicar otros tipos de evaluación (p. e., evaluación por pares y evaluación de tareas colaborativas) y así soportar un nivel más alto de madurez en las herramientas virtuales de evaluación de la universidad.

Se empieza a trabajar en un módulo para exportar los ítems de evaluación y cuestionarios según la especificación IMS-QTI.

A nivel de gestión universitaria se deben hacer esfuerzos para que la estructuración de contenidos de las asignaturas de la universidad y sus objetivos de aprendizaje se definan por competencias.

Referencias

- Carrion M. J., Fuentes C., Barrera C., Santos O., Vogten H., Stoyanov S., van E. R., van der Baaren J., Mofers F., Passier H., Ferreira L., Canada R., (2005). "ALFANET Project deliverable report". Software AG España, S.A., Madrid, España.
- Carvajal A., Ramírez C. (2008). Diseño de un modelo de evaluación para un ambiente de aprendizaje activo en Ingeniería, Revista Educación en Ingeniería ACOFI, No 6, pp. 11-19.
- Cérquera N. E., Velásquez J. C., Pastrana E. (2008). Competencias del ingeniero agrícola como una aplicación del Modelo Tuning América Latina, Revista Educación en Ingeniería No. 6, pp. 1-10.
- Conejo R., Guzmán E., Millán E., Trella M., Pérez J.L., Ríos A. (2004). SIETTE: A Web-Based Tool for Adaptive Testing. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 14, pp. 1-33.
- Eichorn J. (2006). Understanding AJAX: Using JavaScript to Create Rich Internet Applications. New Jersey: Prentice Hall. pp. 4-12
- ICFES (2004). Antecedentes y Marco Legal ECAES. Consultado el 17 de Febrero de 2009 http://200.26.128.174/web/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=693&Itemid=59
- ICFES (2008). ECAES en Ingeniería de Sistemas, Guía de Orientación. http://200.26.128.174/web/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1986&Itemid=59
- Jurado F., Santos O. C., Redondo M. A., Boticario J. G., Ortega M. (2008). Providing Dynamic Instructional

- Adaptation in Programming Learning, Lecture Notes in Artificial Intelligence 5271, pp. 329-336, 2008. Berlin, Germany: Springer.
- Joosten-ten D., van Bruggen J., Hermans H., Burgers J., Giesbers B., Koper R., Latour I. (2007), Modeling assessment for re-use of traditional and new types of assessment, *Computers in Human Behavior* 23 (2007) pp. 2721-2741.
- Koper R., Miao Y. (2009). Chapter III: Using the IMS LD Standard to Describe Learning Designs. *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications, and Technologies*, New York, United States of America, IGI Global.
- Paquette G. (2007). "An Ontology and a Software Framework for Competency Modeling and Management." *Educational Technology & Society (IFETS)*, 10 (2), pp. 1-21.
- Petrov M, Aleksieva-Petrova A. (2008). Developing a Software Tools for Nontraditional Methods of Assessment. *International Scientific Conference Computer Science'2008*, Sofia, Bulgaria.
- Potencier F., Zaninotto F. (2008), *The Definitive Guide to Symphony*, Editorial Apress, New York, USA, pp. 19-35, 74-147
- Universidad del Valle (2004). Bases para el plan de desarrollo de la Universidad Del Valle 2005-2015. Consultado el 15 de Enero de 2007 <http://www.univalle.edu.co/plandesarrollo/5-plan-estrategico.html>

Sobre los autores

Beatriz E. Florián Gaviria

Estudiante de doctorado en la Universitat de Girona, España. Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes, Colombia. Ingeniera de Sistemas de la Universidad del Valle, Colombia. Actualmente está vinculada como profesora asistente en la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Valle, Colombia. Calle 13 # 100 - 00 Edificio 331, Oficina 2103, Cali - Colombia.
bflorian@eisc.univalle.edu.co.

Fernando Uribe Narváez

Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Valle, Colombia. Certificaciones: *SUN certified java programmer*, 2005 y *SUN certified web Component*

Developer, 2009. Actualmente se desempeña como consultor para el diseño, desarrollo y puesta en producción de proyectos J2EE en la empresa Lucasian Labs. Calle 2 Oeste # 12-28 Barrio Cali – Colombia
furibe@lucasian.com

José Julián Bustos R.

Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Valle, Colombia. Actualmente se desempeña como desarrollador de aplicaciones en .NET y desarrollo de reportes para inteligencia de negocio con herramientas Oracle en la empresa WWB Colombia. Cra. 17c # 32 - 32, Cali - Colombia.
josegear@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.